

BEST AVAILABLE COPY

PCT/US 04/33983

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 15 NOV 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年10月28日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-367658
[ST. 10/C]: [JP2003-367658]

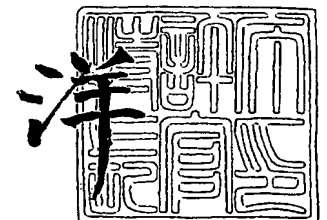
出 願 人
Applicant(s): スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 1034094
【提出日】 平成15年10月28日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 C08J 5/18
C08J 7/00

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県相模原市南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内
【氏名】 鳥海 尚之

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県相模原市南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内
【氏名】 郡山 歩

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県相模原市南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内
【氏名】 諏訪 敏宏

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県相模原市南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内
【氏名】 服部 二郎

【特許出願人】
【識別番号】 599056437
【氏名又は名称】 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー

【代理人】
【識別番号】 100099759
【弁理士】
【氏名又は名称】 青木 篤
【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】
【識別番号】 100077517
【弁理士】
【氏名又は名称】 石田 敬

【選任した代理人】
【識別番号】 100087413
【弁理士】
【氏名又は名称】 古賀 哲次

【選任した代理人】
【識別番号】 100111903
【弁理士】
【氏名又は名称】 永坂 友康

【選任した代理人】
【識別番号】 100082898
【弁理士】
【氏名又は名称】 西山 雅也

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 209382
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9906846

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

表面に複数の微細な溝を有するポリオレフィン系液体搬送フィルムにおいて、前記微細な溝の表面に、放射線グラフト重合により親水性モノマーがグラフトされてグラフト層を形成しており、前記親水性モノマーとしてN, N-ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミド及び/又はその塩が用いられていることを特徴とする液体搬送フィルム。

【請求項 2】

前記親水性モノマーがN, N-ジメチルアミノプロピルアクリルアミドである、請求項 1 記載の液体搬送フィルム。

【請求項 3】

前記グラフト層の厚みが $0.01 \sim 5 \mu\text{m}$ である、請求項 1 記載の液体搬送フィルム。

【請求項 4】

前記ポリオレフィンがポリエチレンである、請求項 1 記載の液体搬送フィルム。

【請求項 5】

前記溝の深さが $5 \sim 3000 \mu\text{m}$ である、請求項 1 記載の液体搬送フィルム。

【請求項 6】

前記溝が、第 1 の溝と、この第 1 の溝内に形成された第 2 の溝を有し、この第 1 の溝の深さが $50 \sim 3000 \mu\text{m}$ であり、第 2 の溝の深さが第 1 の溝の深さの $5 \sim 50\%$ である、請求項 1 記載の液体搬送フィルム。

【書類名】明細書

【発明の名称】液体搬送フィルム

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体の流れ方向を制御して搬送する、液体搬送フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

液体搬送フィルムは、血液、体液、尿、アルコール、水、インク等の様々な液体の搬送に有用であり、外科手術や歯科治療、検体試験用等の医療用のほか、食品用トレー、おむつ、インクジェットプリンターのヘッド等にこの液体搬送フィルムを用いることが知られている（例えば、特許文献1及び特許文献2参照）。

【0003】

この液体搬送フィルムは、その軸線方向に液体を自発的に搬送することのできる複数の溝が設けられており、この溝に沿って液体がある部位から別の部位に搬送される。従来の液体搬送フィルムでは、主としてポリエチレンに界面活性剤を練りこんだ材料が用いられている。ポリエチレンは、耐薬品性、耐水性に優れ、安価であり、可撓性であり加工性も高く、液体搬送フィルムの基材として有用である。また、界面活性剤は、ポリエチレンフィルムの表面において、特に極性の高い液体を搬送するために表面エネルギーを高める作用がある。

【0004】

液体搬送フィルムの主要な要求特性は、初期の高い液体搬送能力、並びに使用もしくは保管の環境下での搬送能力の維持である。これに対して、従来の界面活性剤を練りこんだ材料より製造された液体搬送フィルムでは、初期には所望の液体搬送特性が得られるものの、連続使用や液体と接触し続ける用途では、特に極性の高い液体の搬送特性の低下が観察された。この理由は、界面活性剤が単に練りこまれたのみであり、ポリエチレン基材と強固な結合（例えば共有結合）を形成しているわけではなく、連続使用や液体と接触し続ける用途では、液体中に界面活性剤が徐々に移行するためであると考えられる。

【0005】

特許文献1では、この問題に対して、界面活性剤の量をふやす方法及び多官能のアルコキシ基を有する界面活性剤を使用して湿気により硬化させて固定する方法が開示されている。しかしながら、前者の方法は本質的な解決方法ではなく、後者の方法は湿気硬化ではそのコントロールが困難であり、反応終了を確認する手法が限られている。

【0006】

また、特許文献1及び特許文献2には、界面活性剤を用いる以外の手法によりポリオレフィン系液体搬送フィルムを製造する様々な方法が記載されている。そのうちの1つは、親水性ポリマーによる表面コーティングである。なかでも放射線グラフト重合を用いることは有力であると考えられる。この放射線グラフト重合は、放射線照射により基材表面にラジカルを発生させ、親水性モノマーとの反応によって、フィルムの表面に親水性ポリマーをグラフト化する技術である。ここで条件を精密にコントロールすれば、液体搬送用の設けられた微細な溝を埋めることなく、表面近傍にのみ親水性コーティングを均一に設けることができる。また、親水性モノマーはグラフト反応によって基材に結合されるため、様々な保存あるいは使用環境下でその特性を維持することが期待できる。

【0007】

特許文献1には、このグラフト化には従来の方法を用いることができると記載されているが、この従来の方法では、液体搬送フィルムに要求される特性、特に極性の高い液体に対する高い搬送速度を十分に達成することはできなかった。

【0008】

【特許文献1】特表2002-535039号公報

【特許文献2】特表2002-518103号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】**【0009】**

本発明は、初期のみならず、使用環境下においても、特に極性の高い液体に対して高い搬送特性を維持する、改良された液体搬送フィルムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

上記目的を達成するために本発明によれば、表面に複数の微細な溝を有するポリオレフィン系液体搬送フィルムにおいて、前記微細な溝の表面に、放射線グラフト重合により親水性モノマーがグラフトされグラフト層を形成し、前記親水性モノマーとしてN, N-ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミド及び/又はその塩が用いられる。

【発明の効果】**【0011】**

本発明の液体搬送フィルムは、疎水性であるポリオレフィン基材の表面に設けられた複数の微細な溝の表面に、親水性モノマーがグラフト重合によりグラフトされ、強固に結合した親水性コーティングであるグラフト層が形成されているため、高い液体搬送能力を有する。

【発明を実施するための最良の形態】**【0012】**

本発明の液体搬送フィルムは、ポリオレフィン基材の表面に複数の微細な溝が設けられ、この溝の表面に親水性モノマーがグラフトされてグラフト層を形成してなる。基材を構成するポリオレフィンには、耐薬品性及び耐水性が高く、安価であり、可撓性であり加工性に優れているため、液体搬送フィルムの基材として有用である。このポリオレフィンとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン、プロピレン-エチレン共重合体、ポリブテン、ポリメチルペンテン-1等が例示される。なかでもポリエチレンは、表面に設けられた微細な溝に十分な機械的強度が得られ、なおかつ内部架橋反応により表面処理と同時に耐熱性も付与されるため特に好ましい。このポリオレフィンには、液体搬送フィルムとしての特性に影響を及ぼさない限り、柔軟性や接着性等を向上させるため、エチレンやプロピレン等のモノマー重合時に、カルボン酸やヒドロキシ基、アミノ基等の親水性モノマーや、アクリル酸エステル等と共重合されていてもよい。さらに、酸化防止剤や各種安定剤、加工助剤、滑剤や顔料、内部架橋を高めるための増感剤等の低分子量化合物を含んでいてもよい。これらの量は、液体搬送フィルムの使用環境や、この液体搬送フィルムのラジカルを利用した製造方法を考慮すると、最小限に留めるべきである。

【0013】

この基材上に設けられる複数の微細な溝は、成形もしくはエンボス加工により形成される。この溝の形状は、この溝の軸線方向に沿って液体を搬送できるのであればどのような形状であってもよい。例えば、断面がV字型、矩型、又はこれらの組み合わせであってもよく、また第1の溝の中に第2の溝を含む形状であってもよい。

【0014】

この溝の形状について、図面を参照して説明する。図1に示すように、一連のV字型側壁11と先端部12とにより、溝13をポリオレフィン基材14に形成することができる。また、図2に示すように、わずかに平坦化された先端部21の間に谷部22を広く平坦にとつて溝23を形成してもよい。この溝の深さ(すなわち先端から底部までの距離)は一般に5~3000 μ m、好ましくは100~1000 μ mである。

【0015】

図3では、先端部31の間に幅広の第1の溝32が形成され、そしてこの第1の溝32の側壁35と側壁35の間は平坦な表面ではなく、先端部31の間に複数の低い先端部33が設けられ、この低い先端部33の間に第2の溝34が形成されている。

【0016】

このように形成された微細な溝において、第1の溝31の最大幅は、一般に3000 μ m未満、好ましくは1500 μ m未満である。また、第1の溝の深さは、一般に50~3000 μ m、好

ましくは100~1000 μ mである。また、第2の溝の深さは、第1の溝の深さの5~50%であることが好ましい。溝の形状は、図1~3に示す形状以外の形状であってもよく、また、溝の断面幅をこの溝の軸線方向に沿って変化させてもよい。さらに、溝の側壁を溝の軸線方向に直線状ではなく、曲線状にしてもよい。

【0017】

本発明の液体搬送フィルムは、上記の微細な溝の表面に放射線グラフト重合により親水性モノマーがグラフトされてグラフト層を形成し、表面が親水性にされている。この「親水性」とは、接触角が90°未満であることを意味する。放射線グラフト重合は、特に極性の高い溶液に対して液体搬送特性を維持することに対して効果的に作用する。また、照射線照射時にマスキング等の技術を用いることによって、グラフト反応をパターン状にコントロールすることもでき、液体搬送フィルムにおける搬送路を回路状に設定することも可能である。また、特にポリエチレンでは、前記のように内部架橋を進行させるため、耐熱性を向上できる点においても有効である。

【0018】

この放射線グラフト重合には、いわゆる前照射法と同時照射法が知られている。前照射法は、あらかじめ物体に照射をおこなってから、モノマーに浸漬してグラフト重合を進行させる手法であり、同時照射法は、モノマーを表面にコーティング後、又は浸漬中に照射を行う手法である。本発明においてはいずれの手法も適用することができる。いずれにせよ、グラフト反応が進行しすぎてホモポリマリゼーションによって表面の微細な溝が埋まらないように条件を設定すべきである。

【0019】

放射線の種類としては、紫外線や γ 線も考えられるが、その生産性からみて電子線が好適である。加速電圧については、前照射と同時照射の選択、内部層への耐熱性の付与等の目的によって異なるが、10~500kVが好適である。また、照射線量としては、1~500kGyが好適であり、5~350kGyがより好適である。また照射雰囲気については、窒素等の不活性ガス雰囲気の方が好ましい。前照射では、照射後ただちに以下で説明するモノマー溶液に浸漬することが好ましい。反応直後から空気中の酸素によるラジカルの失活、安定化作用が始まると考えられるからである。よって、照射後ただちに浸漬することが困難である場合には、フィルムを不活性ガス雰囲気下で冷却する等の処理を行うことが必要である。

【0020】

本発明の液体搬送フィルムにおいて、上記のようにして溝の表面にグラフトされる親水性モノマーとしては、N, N-ジアルキルアミノアルキルアクリルアミドもしくはN, N-ジアルキルアミノアルキルメタクリルアミド（これらを総称してN, N-ジアルキルアミノアルキル（メタ）アクリルアミドとする）、又はこれらの塩を用いることを特徴とする。一般に、疎水性基材を親水化する手法として、アクリル酸やヒドロキシメチルメタクリレート等の種々の親水性モノマーを利用した放射線グラフト重合の例が知られている。しかしながら、液体搬送フィルムでは、特に極性の高い液体を搬送するには、従来用いられている親水性モノマーを用いたのでは不十分であることが見出された。一方、N, N-ジアルキルアミノアルキル（メタ）アクリルアミドは、微細な溝を有するポリオレフィンフィルムに対してグラフトさせることにより、初期のみならず、使用環境下でも、極性の高い液体に対して高い搬送特性を維持することができる。この理由として、N, N-ジアルキルアミノアルキル（メタ）アクリルアミドは、他のモノマーよりも酸素による重合阻害を受けにくいこと、グラフト反応の活性が高いことや、親水性官能基を2箇所所有しているため、より高い親水性が得られるためであると推定される。

【0021】

また、N, N-ジアルキルアミノアルキル（メタ）アクリルアミドは塩基性が高く、吸着作用があり、必要に応じて酸性媒体を吸着したり、酸性溶液を効果的に中和することができる。また、吸着性の染料を用いれば、搬送過程を液体揮発後も視覚的に確認することができる。また、N, N-ジアルキルアミノアルキル（メタ）アクリルアミドは耐加水分解性が高く、酸性溶液や塩基性溶液に浸漬後も高い搬送能力を示す。

【0022】

N, N-ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミドの例としては、そのアルキル部分がメチル、エチル、プロピルである物が好ましく、なかでもN, N-ジメチルアミノプロピルアクリルアミドが好適である。また、N, N-ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミドの塩としては、塩化メチルとの4級塩、具体的にはN, N-ジメチルアミノプロピルアクリルアミド塩化メチル4級塩が例示される。また、本発明の液体搬送フィルムの特性を損なわない範囲で、N, N-ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミドを他のモノマーと混合して用いてもよい。

【0023】

N, N-ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミドを溝の表面にグラフトさせるには、微細な溝を有するポリオレフィン基材に対し、放射線照射の前後に、N, N-ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミドの溶液を接触させればよい。N, N-ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミドのポリオレフィン表面に対する濡れ性はさほど大きな問題ではなく、単体で接触させてもよく、溶剤や水等で希釈してもよい。

【0024】

グラフト層の厚みは、毛管現象を意図してポリオレフィン基材に設けられた微細構造を変化させない程度のグラフト量であることが好ましく、好適な厚みは微細な溝の形状によって異なる。例えば、以下に記載の実施例に示す形状の液体搬送フィルムでは、そのグラフト層の厚みは通常は $0.01\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ 、好適には $0.05\mu\text{m}$ ～ $1\mu\text{m}$ である。

【0025】

同時照射法によりグラフトする場合、コーティング厚みを照射線源や条件によってコントロールする必要がある。また、前照射及び同時照射において、ホモポリメリゼーションを防ぐために、N, N-ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミドの溶液に硫酸銅等を添加してもよい。N, N-ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミドの溶液は、その取り扱い安定性を損なわない範囲で、重合禁止剤や安定剤を除去あるいは低減しておくことが好ましい。また、あらかじめ不活性ガスを大量に吹き込んだり、減圧処理することによって、溶存酸素濃度を低減させておくことが望ましい。また、浸漬中もフィルム同士を重ねたり、不活性ガスを吹き込んだりして、酸素の拡散を防ぐことが好ましい。接触後は、十分にグラフト反応を行うために室温で30分～5時間浸漬させるのが好適であるが、溶液の温度を $30\sim 50^{\circ}\text{C}$ に高めることで、ポリオレフィン内部に生じたラジカルを利用することができるため、反応時間を短縮することができる。

【0026】

こうして所定のグラフト反応が行われた後、余分のモノマー溶液を溶剤や水で洗浄した後に乾燥することにより、本発明の液体搬送フィルムが得られる。この液体搬送フィルムは単層で用いてもよく、又は複数枚を重ね合せて用いてもよい。

【実施例】

【0027】

以下に実施例により本発明を説明する。

液体搬送フィルム製造

ポリエチレン(ペトロセン208、東ソー(株)製)を鋳型を使って 150°C にて射出成形し、図4に示す形状のフィルムを製造した。なお、このフィルムの寸法は以下の表1に示す形状2とした。このフィルム全体の厚みは $500\sim 1000\mu\text{m}$ であった。このフィルムに電子線照射装置(ESI社製)を用いて 200kV にて 150kGy の電子線を2回、形状面側から照射した。このときの酸素濃度は 500ppm 以下であった。照射後ただちにフィルムをN, N-ジメチルアミノプロピルアクリルアミド(DMA PAA)に浸漬し、2時間室温で放置した。その後、余分なDMA PAAをメタノール、メチルエチルケトンで洗浄し、乾燥させた(実施例1～5)。また、上記と同様にしてフィルムを製造し、フィルムの片末端に幅 1cm の未照射部分を設けて、同様にして電子線を照射し、DMA PAAに浸漬して液体搬送フィルムを得た(実施例6)。

【0028】

DMA PAAの代わりに2-ヒドロキシエチルメタクリレート (HEMA) を用いることを除き、実施例1~5と同様にして液体搬送フィルムを得た (比較例6~8)。但し、浸漬時間を2時間 (比較例6)、3時間 (比較例7)、4時間 (比較例8) と変化させた。

【0029】

また、ポリエチレン (Tenite 18BOA、Eastman製) に対して1wt%となるように非イオン性界面活性剤 (TRITON X-35、Roam & Haars製) を溶融ブレンドし、図4の形状で (寸法は表1の形状1)、全体の厚みが200~300 μ mとなるようにフィルムを製造した (比較例1~5)。

【0030】

【表1】

表1 各部の寸法 [μ m]

	①	②	③	④	⑤	⑥
形状1	217	167	50	36	22	14
形状2	261	183	50	36	22	14

【0031】

液体搬送特性評価

上記液体搬送フィルムを、溝方向に25cm、溝と垂直方向に2cmの寸法で切り出し、試験片とした。この試験片下部に、溝と垂直方向に、溝を傷つけないように始点となる標線をつけた。また、始点から溝方向に5cmの位置に、速度測定用の標線をつけた。この試験片を、蒸留水を満たした容器に垂直に沈めていき始点まで蒸留水につけ、その時点をスタートとし、溝にそって蒸留水を上昇させ、水位が5cmの標線を越えるに要する時間を測定した (初期試験)。

【0032】

初期試験終了後、乾燥させた液体搬送フィルムを、表2に示すような5種類の条件下にさらした後、フィルムを乾燥させ、初期試験と同様に試験を行った (環境試験)。なお、酸としてはシュウ酸塩緩衝溶液 (和光純薬製)、pH=1.68を用い、アルカリとしては炭酸塩緩衝溶液 (和光純薬製)、pH=10.01を用いた。

【0033】

【表 2】

垂直液体搬送テスト結果
表2 (5cm所要時間)

	N数	初期[秒]	環境試験後					[秒]	
			70°Cオープン	90°C温水	イオン交換水	室温酸	室温アルカリ		
			25日後	25日後	25日後	25日後	25日後		
実施例1	2	15	16						
実施例2	3	15		8					
実施例3	3	13			26				
実施例4	3	16							
実施例5	3	16				12			
比較例1	2	16	55						17
比較例2	3	15		132					
比較例3	3	15			337				
比較例4	3	15				67			
比較例5	3	15							117
比較例6	1	*	-	-	-	-	-	-	-
比較例7	1	180	-	-	-	-	-	-	-
比較例8	1	100	-	-	-	-	-	-	-

* 5cm上昇できなかった。

【0034】

上記表2に示すように、実施例1～5では、界面活性剤を練りこんだ液体搬送フィルムである比較例1～5と比べて、初期の5cm搬送所要時間は同等で、高い搬送速度を示した。しかし、環境試験後では、実施例1～5では5cm搬送所要時間は初期と同等であるか、やや増大するにとどまったが、比較例1～5では大きく増大した。また、HEMAをグラフトさせた比較例6～8では、浸漬時間2時間（比較例6）では5cm上昇することができず、さらに浸漬時間を延長した場合、比較例7の3時間でようやく上昇がみられたが速度は低く、比較例8の4時間では速度は向上したものの、搬送速度は不十分であった。

【0035】

水平搬送試験

実施例6のフィルムを、溝方向に20cm、溝と垂直方向に2cmの寸法で切り出し、試験片とした。この試験片を水平に置き、電子線未照射部分と照射部分の境界部に、シュウ酸塩緩衝溶液（和光純薬製）、pH=1.68を数滴乗せ、試験片上で溝に沿って搬送させた。その結果、シュウ酸溶液は未照射部側には流れず、照射部側に流れるという方向制御された

搬送性能が確認された。続いて、滴下部から12.5cmの位置にてpH試験紙をあてるとpHは7を示し、中和作用が確認された。

【産業上の利用可能性】

【0036】

本発明の液体搬送フィルムは、極性の高い溶液に対する初期並びに使用環境下で高い液体搬送能力を有するため、特に液体を連続的に搬送する用途や、不連続的でも継続的に繰り返し搬送する用途に効果的である。すなわち、従来の用途に加え、インクや薬液のバッグやタンク内壁、窓や浴室の結露防止等に用いることができる。また、回路状の液体搬送コントロールや、中和、吸着作用を利用することで、医療用の試験フィルムに用いることができる。さらに、微生物や金属吸着性の官能基、触媒を吸着させることで、希少金属の回収、不純物除去、環境浄化、工業製品や薬品の製造に用いることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の液体搬送フィルム上の溝の形状の一態様を示す断面図である。

【図2】本発明の液体搬送フィルム上の溝の形状の一態様を示す断面図である。

【図3】本発明の液体搬送フィルム上の溝の形状の一態様を示す断面図である。

【図4】実施例において製造した液体搬送フィルムの形状を示す断面図である。

【符号の説明】

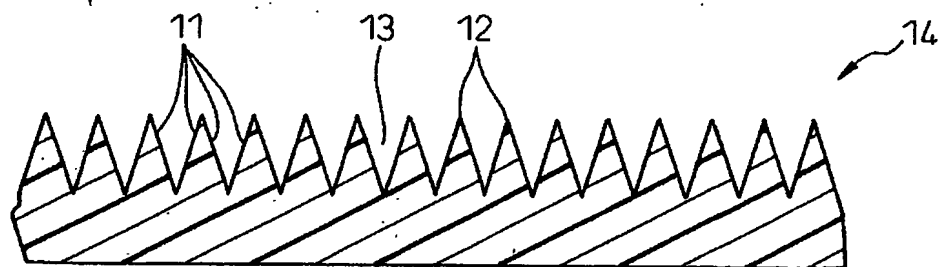
【0038】

- 11…側壁
- 12…先端部
- 13…溝
- 14…基材
- 21…先端部
- 22…谷部
- 23…溝
- 31…先端部
- 32…第1の溝
- 33…先端部
- 34…第2の溝

【書類名】 図面

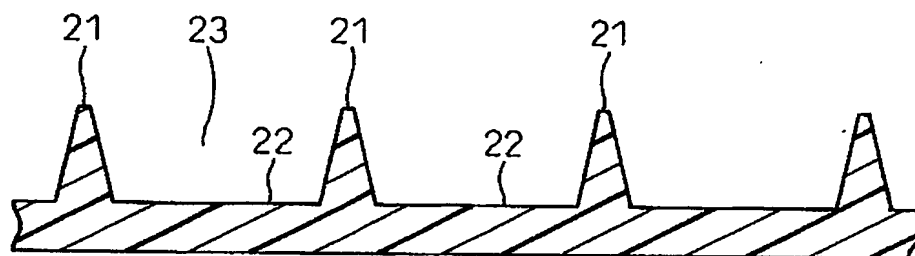
【図 1】

図 1



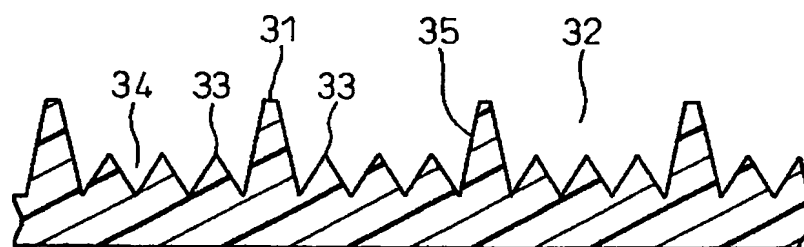
【図 2】

図 2



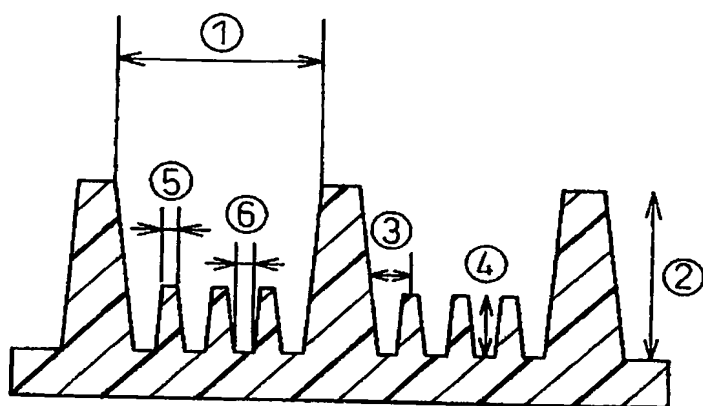
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 初期のみならず、使用環境下においても、特に極性の高い液体に対して高い搬送特性を維持する、改良された液体搬送フィルムを提供する。

【解決手段】 表面に複数の微細な溝を有するポリオレフィン系液体搬送フィルムにおいて、前記微細な溝の表面に、放射線グラフト重合により親水性モノマーがグラフトされグラフト層を形成し、前記親水性モノマーとしてN, N-ジアルキルアミノアルキル（メタ）アクリルアミド及び／又はその塩が用いられる。

【選択図】 図3

特願 2003-367658

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[599056437]

1. 変更年月日

[変更理由]

住所

氏名

1999年 4月22日

新規登録

アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000, セント
ポール, スリーエム センター
スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.